

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-259929

(43)Date of publication of application : 08.10.1993

(51)Int.Cl.

H04B 1/26
G06F 11/10
H04B 7/26
H04L 1/00

(21)Application number : 04-324898

(71)Applicant : MOTOROLA INC

(22)Date of filing : 10.11.1992

(72)Inventor : NGUYEN TUAN K
TRAN XUAN-KHANH T
ERHART RICHARD A
HAYES DAVID J

(30)Priority

Priority number : 91 791813 Priority date : 13.11.1991 Priority country : US

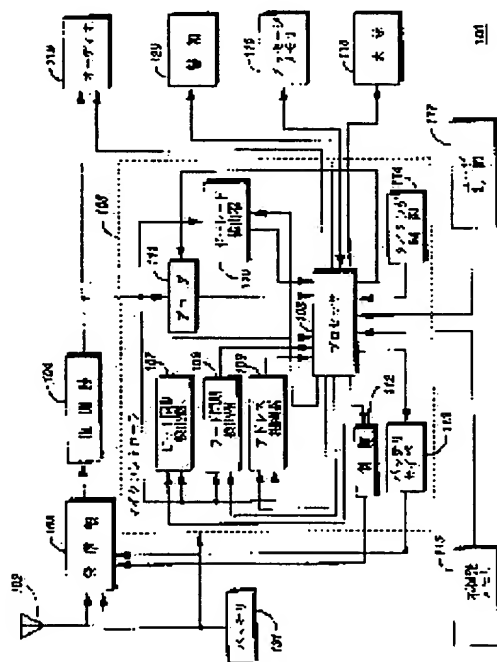
(54) RADIO RECEIVER AND METHOD FOR ADAPTIVELY CONTROLLING ITS OPERATION PARAMETER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve operation characteristics and to increase usefulness in high disturbance signal intensity environment by adaptively controlling intermodulation distortion of a radio frequency information receiver.

CONSTITUTION: A microcontroller 105 decodes digital data from a serial bit stream restored by a demodulator 104. The controller 105 is equipped with a control section 112 for independently adjusting operation parameters of one element of the receiver 103. An antenna 102 receives a secondary radio frequency signal and adjusts frequency response of impedance matching to attenuate the said undesirable signal when the received signal is shown to the impedance matching of the receiver 103. When the undesirable signal is inputted to the receiver 103 together with a desired signal, intermodulation distortion is generated. Its distortion level relates to nonlinearity and a normal operation area is linearized.

Therefore, the distortion detects the quality of the received signal and linear operation can be performed by adjusting parameters of the receiver.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.06.1993
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.07.1997
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 2868961
 [Date of registration] 25.12.1998
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-17170
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.10.1997
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259929

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/26		A		
G 0 6 F 11/10	3 3 0 P	7313-5B		
H 0 4 B 7/26	1 0 3 K	7304-5K		
H 0 4 L 1/00	E	6942-5K		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 14 頁)

(21)出願番号 特願平4-324898

(22)出願日 平成4年(1992)11月10日

(31)優先権主張番号 7 9 1, 8 1 3

(32)優先日 1991年11月13日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド

MOTOROLA INCORPORATED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 チェン・ケイ・ニュエン

アメリカ合衆国フロリダ州33433、ボカ・
レイトン、サウスウエスト・フィフティサ
ード・アベニュー 22699

(74)代理人 弁理士 池内 義明

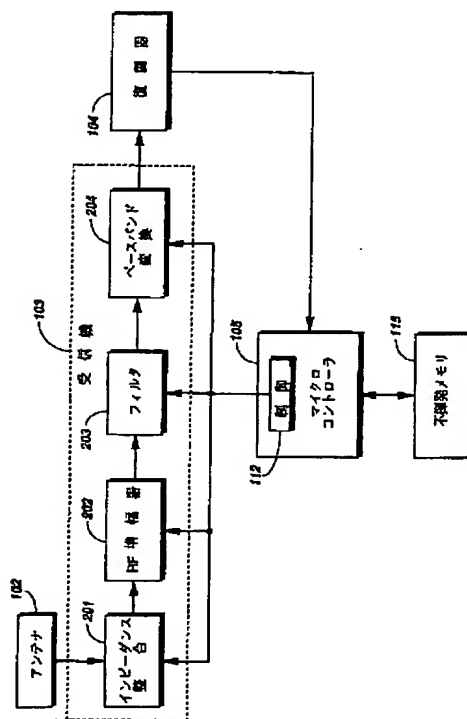
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線受信機およびその動作パラメータを適応的に制御する方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 無線周波受信機において信号品質を制御可能とし、その動作特性を改善しかつ高い妨害信号強度環境における有用性を増大させる。

【構成】 受信機セクション103を有し情報信号を受信し処理して少なくとも該受信機セクション103の動作パラメータに関して変化するエラー率を有する受信情報を提供する無線受信機である。該無線受信機では、受信情報のエラー率を最適化するために受信機セクション(103)の動作パラメータを適応的に制御する。その方法は所定のモード選択パラメータに応じて第1の受信機モードで動作する段階、受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立する段階、そして前記第1のエラー基準が所定のエラー基準を超えない間は前記第1の受信機モードで動作する段階を具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 選択的にアドレスすることが可能でありかつ情報信号を受信しかつ処理して受信機セクションの少なくとも動作パラメータに関して変化するエラー率を有する受信情報を提供する受信機セクションを有する無線受信機であって、

(a) 所定のモード選択パラメータに応じて第1の受信機モードで動作するための手段、

(b) 前記受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して少なくとも1つのBCHコードワードシンδροームを使用して第1のエラー基準を確立するための手段であって、前記第1の信号はグループ識別子、ビット同期プリアンプル、フレーム同期ワード、アドレスワード、およびデータワードの内の少なくとも1つであるもの、そして

(c) 前記第1のエラー基準が所定のエラー基準を越えない間は前記第1の受信機モードで動作するための手段、

を具備することを特徴とする無線受信機。

【請求項2】 前記手段(b)および(c)はグループカウントが所定のグループカウントに等しくない場合に動作することを特徴とする請求項1に記載の無線受信機。

【請求項3】 さらに、

(d) 前記第1のエラー基準が前記所定のエラー基準を越えたことに応じて第2の受信機モードで動作するための手段、そして

(e) 前記情報から復元された第2の信号を第2のコードワードの少なくとも一部と相関して少なくとも1つのBCHコードワードシンδροームを使用して第2のエラー基準を確立するための手段であって、前記第2の信号はグループ識別子、ビット同期プリアンプル、フレーム同期ワード、アドレスワード、およびデータワードの内の少なくとも1つであるもの、
を具備することを特徴とする請求項1に記載の無線受信機。

【請求項4】 前記手段(b)、(c)、(d)、および(e)はグループカウントが所定のグループカウントに等しくない場合に動作することを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項5】 さらに、

(f) 前記第2のエラー基準が前記第1のエラー基準を越えたことに応じて前記第2の受信機モードから前記第1の受信機モードに切り替えるための手段、
を具備することを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項6】 さらに、

(f) 前記第1のエラー基準が前記第2のエラー基準を越えたことに応じて前記第1の受信機モードから前記第2の受信機モードに切り替えるための手段、

を具備することを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項7】 前記第1および第2の受信機モードは、それぞれ、低および高ゲインモードであることを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項8】 前記第1および第2の受信機モードは、それぞれ、高および低ゲインモードであることを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項9】 前記第1および第2のエラー基準は前記第1および第2の受信機モードの各々において個々に累積された重み付けられた数の相関サンプルを使用して確立されることを特徴とする請求項3に記載の無線受信機。

【請求項10】 少なくとも受信機セクションの動作パラメータに関して変化するエラー率を有する受信情報を提供するために情報信号を受信しかつ処理する受信機セクションを有する無線受信機における、前記受信情報のエラー率を最適化するためにその動作パラメータを適応的に制御する方法であって、

(a) 所定のモード選択パラメータに応じて第1の受信機モードで動作する段階、

(b) 前記第1の受信モードにある時前記受信情報から復元した第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立する段階、

(c) 前記第1のエラー基準が所定のエラー基準を越えない場合に前記第1の受信機モードで動作する段階、

(d) 前記第1のエラー基準が前記所定のエラー基準を越えたことに応じて第2の受信機モードで動作する段階、

(e) 前記第2の受信機モードにある時前記情報から復元した第2の信号を第2のコードワードの少なくとも一部と相関して第2のエラー基準を確立する段階、

(f) 前記第2のエラー基準が前記段階(b)において確立された第1のエラー基準を越えたことに応じて前記第2の受信機モードから前記第1の受信機モードに切り替える段階、そして

(g) 前記第1のエラー基準が前記段階(e)において確立された第2のエラー基準を越えたことに応じて前記第1の受信機モードから前記第2の受信機モードへ切り替える段階、

を具備することを特徴とする無線受信機の動作パラメータを適応的に制御する方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は一般的には無線周波情報受信機に関し、かつより特定的には受信機の相互変調ひずみを適応的に制御可能な無線周波情報受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線通信システムは典型的にはそれに関

連する少なくとも1つの独自の呼出しアドレスを有する受信機（例えば、選択呼出し受信機または「ページャ」）を使用する。これらの無線機はアドレスを受信しかつ前記少なくとも1つの独自の呼出しアドレスと相関を行い、次に任意選択的なメッセージをデコードしかつユーザに警報する。アドレスされた後、受信機は好ましくは提示手段によって受信メッセージの少なくとも一部をデコードしかつ提示する。以上の説明を考慮すると、当業者は無線通信システムは音声、数字、英数字または符号化情報を伝達するための卓越した車両（vehicle）であることを理解することができる。

【0003】今日の無線受信機は時折信号のオーバロード状態から生じるひずみを制御するために自動利得制御（AGC）を使用する。典型的には、AGC受信機は受信機セクションの無線周波増幅器のゲインを調整して信号ひずみを低減する。種々のAGC検出機構が前記調整プロセスを制御するために使用できる。従来技術のAGC検出機構の内の2つの例は受信信号強度表示器（RSSI）を監視することと、無線周波増幅器の電流ドレインを監視することである。RSSIの場合には、相対的な信号強度が検出されかつ所定のレベルと比較される。もし検出された信号強度が前記所定のレベルを超えておれば、AGCはアクティベートされ、それにより無線周波増幅器のゲインを低減しかつ大部分の場合、信号のオーバロード状態を除去する。電流ドレインの監視方法は同様の方法で機能し、検出された相対（または絶対）電流ドレインに応じて無線周波増幅器のゲインを制御する。AGCの形態をとる従来技術の相互変調制御通信システムの詳細な例は“COMMUNICATION SYSTEM WITH ADAPTIVE TRANSCIEVERS TO CONTROL INTERMODULATION DISTORTION”と題し、Edward T. Clarkに発行されかつモトローラ・インコーポレイテッドに譲渡された米国特許第5, 001, 776号に説明されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】当業者は上に述べた方法および装置はそれらのそれぞれのAGC機構を効率的に実行するためには動的に動作しなければならないことを理解するであろう。動的な動作はこれらの装置が信号強度変化に対し「リアルタイム」で応答できるようにする。しかしながら、使用されている検出方法のため、前述の手法の各々はかなり高い一定の電力レベルで動作し、従って、もし携帯用ページング受信機において実施されればバッテリー寿命をかなり低減させる。さらに、現状の携帯用ページング受信機に課せられる大きさの制限のため、これらの受信機に給電するために利用できる選択肢は単一のセルのAAまたはAAA型バッテリーである。上に述べたRSSI、ローカル発振器、あるいは無線周波増幅器の電流検出機構は5ボルトまたはそれ以上

の直流で動作するから、携帯用ページング受信機におけるそれらの実施は望ましくない。携帯用ページング受信機が信号品質制御機構を実行できるようにし、それにより高い妨害信号強度環境においてその動作特性および有用性を改善するために代わりの構成および方法が見つけられなければならない。

【0005】

【課題を解決するための手段および作用】簡単にいえば、本発明によれば、少なくとも受信機セクションの動作パラメータに関して変化するエラー率（error factor）を有する受信情報を提供するように情報信号を受信しかつ処理する無線受信機が提供される。該無線受信機においては、前記受信情報のエラー率を最適化するために動作パラメータを適応的に制御する方法が実施され、該方法は所定のモード選択パラメータに応じて第1の受信機モードで動作する段階、受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関し第1のエラー基準を確立する段階、そして前記第1のエラー基準が所定のエラー基準を超えない間は前記第1の受信機モードで動作する段階を具備する。

【0006】また、本発明の好ましい実施例に係わる無線受信機は所定のモード選択パラメータに応じて第1の受信機モードで動作するための手段、受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立するための手段、そして前記第1のエラー基準が所定のエラー基準を超えない間は前記第1の受信機モードで動作させるための手段を具備する。

【0007】

【実施例】図1を参照すると、バッテリー101によって給電される選択呼出し受信機100はアンテナ102を介して信号を受信するよう動作する。受信機103は受信信号をアナログまたはデジタル情報を復元可能な伝統的な復調器104に結合する。受信デジタル情報は直列的なビットストリームとして復元され、このビットストリームは次に該直列ビットストリームをアドレスとして、制御信号として、そしてデータ信号として解釈しかつデコードするためにマイクロコントローラ105に結合される。好ましい実施例においては、マイクロコントローラ105はプロセッサ106、ビット同期検出器107、ワード同期検出器108、アドレス相関器109、ボーレート検出器110、データデコーダ111、制御回路112、バッテリーセイバ113、そしてタイミング制御部114を備えることができ、これらはハードウェア、ソフトウェア、あるいはそれらの組み合わせによって実施される。本発明の好ましい実施例を実現するのに適した商業的に入手可能なマイクロコントローラの例はモトローラ社のMC68HC05xx型またはM68HC11xx型である。これらのデバイスの完全な説明は“Microprocessor, Microc

ontroller, and Peripheral Data”と題するモトローラ社のデータブック、ボリュームIおよびII、シリーズA、コピーライト1988年モトローラ・インコーポレイテッド、に見られる。

【0008】より詳細に説明すると、マイクロコントローラ105においては、直列ビットストリームがポーレート検出器110に結合され、該ポーレート検出器110は復元された情報に関連する受信データレートを決定する。受信データレートが決定されると、ビット同期検出器107がマイクロコントローラ105のデータデコード要素(106, 109および111)と復元された情報の個々の信号(例えば、アドレス、制御およびデータ信号)との間の同期を確立する。一旦ビット同期が確立されると、ワード同期検出器108が前記直列ビットストリームをサーチしてパッチまたはフレームの始めを示す情報を探す。マイクロコントローラ105がビットおよびワード同期の双方を確立した時、復元された情報が選択呼出し受信機に関連するグループ識別コードのためにサーチされる。選択呼出し受信機のグループ識別コードが検出されると、該受信機は該受信機のグループに関連するコードフレームのみをサーチし該選択呼出し受信機に向けられたページを探す。同様のフレームの間の期間中は、マイクロコントローラ105は受信機103および復調器104を「シャットダウン」し、それによりバッテリー電力を節約する。同様のフレームの間の所定のインターバルは技術上「スリープ」期間として知られている。システムプロトコルは各選択呼出し受信機が少なくとも1つのグループのメンバである、特定のグループの識別子を目標とするページがそのグループの送信の間にのみ送信されるよう設計されているから、いずれのページもスリープ期間中に失われることはない。上に述べたようにして、動作する受信機は「バッテリーセービング」モードで動作していると称される。

【0009】特定の選択呼出し受信機を選択決定する場合に、該選択呼出し受信機に関連する所定のアドレスと受信アドレスとの間で相関が行われる。これを行うためには、信号プロセッサからなる、アドレス相関器109は復元されたアドレスをその選択呼出し受信機の不揮発性メモリ115またはコードプラグに格納された所定のアドレス(単数または複数)と相関する。不揮発性メモリ115は典型的には該選択呼出し受信機の動作を特徴付ける複数の構成ワード(configuration words)を記憶するための複数のレジスタを有する。アドレスが相関した時マイクロコントローラ105はトーンオンリモードにおいて警報手段120をアクティベートすることができる。あるいは、もしデータ(数字または英数字)アドレスが受信されれば、デコーダ111はメッセージ情報をメッセージメモリ116に結合する。

【0010】復元された情報、およびユーザ制御117に関連する設定に従って、選択呼出し受信機は、ディスプレイ118またはオーディオセクション119等によって、メッセージ情報の少なくとも一部を提示しかつユーザに可聴的、可視的、あるいは触覚的警報手段120を介してメッセージが受信されたことを通知する。ユーザはディスプレイ118上に自動的に提示されるあるいは適切なユーザ制御117の付勢に応じてマニュアルで提示される情報を見ることができる。

【0011】マイクロコントローラ105はまた伝統的な信号マルチプレクサ、電圧レギュレータおよび制御機構、電流レギュレータおよび制御機構、光または温度条件のような環境検出回路、オーディオ電力増幅回路、制御インタフェース回路、およびディスプレイ照明回路のような項目を含むことができる。これらの要素は顧客の要求に応じて情報受信機を提供するために知られた様式で構成される。

【0012】図2を参照すると、図1の選択呼出し受信機からその受信機セクション103の内部構成要素が示されている。図1を参照して説明したように、アンテナ102は無線周波信号を受信するよう応答する。アンテナ102によって受信された信号はインピーダンス整合回路201を介して無線周波(RF)増幅器202に結合される。増幅の後、受信信号はフィルタ203によって選択的にろ波され、次にベースバンド変換器204を用いて復調のためにベースバンドに変換される。ベースバンド変換器204の出力は復調器104に結合され、該復調器104は受信信号からのいずれかの変調情報を復元する。

【0013】好ましい実施例においては、図1に詳細に示されたマイクロコントローラ105は復調器104によって復元された直列ビットストリームからデジタルデータをデコードする。マイクロコントローラ105は受信機103におけるいずれかの要素の動作パラメータの選択的な独立調整のために制御セクション112を有する。一例として、もしアンテナ102によって2次無線周波信号が受信されかつインピーダンス整合201に提示されれば、望まない2次無線周波信号を減衰させるためにインピーダンス整合201の周波数応答を調整することが望まれるであろう。他の例では、もし望まない信号が所望の信号と共にRF増幅器202に与えられれば、相互変調ひずみ(IMD)が発生するであろう。デバイスによって生成されるIMDのレベルはそのデバイスに関連する非直線性に強く関係し、かつゲインを低減することは通常動作領域を直線化するから、IMDは受信信号の品質を検出しかつ受信機のパラメータを調整してよりリニアな動作を達成することにより制御できる。増幅器のような能動デバイスの場合は、望まない信号の入力レベルを低減することは通常受信信号に生ずるひずみの対応する低減をもたらす結果となる。

【0014】受信機103の要素201, 202, 203, 204のいずれかに与えられる望ましくない信号のレベルを低減するために任意の数の方法を適用できる。ベースバンド変換器204のような変換セクションにおけるひずみを制御するための別の方法は“COMMUNICATION SYSTEM WITH ADAPTIVE TRANSCEIVERS TO CONTROL INTERMODULATION DISTORTION”と題し、Edward T. Clarkに発行されかつモトローラ・インコーポレイテッドに譲渡された米国特許番号第5, 001, 776号に開示されており、この米国特許の教示は参照のためここに導入される。

【0015】この米国特許は第1の実施例において、受信信号の品質を測定する装置を開示する。該品質が所定の品質ファクタより小さいことに応じて、無線周波信号を第1の周波数から第2の周波数に変換するために使用されるローカル発振器信号の駆動レベルの調整が行われる。Clark特許はさらに信号のオーバーロードを防止するために無線周波増幅器のゲインを調整する任意選択的な制御機構を開示する。さらに、Clark特許は無線周波信号を送信するユニットの送信電力を制御する符号化された応答の交換について述べている。第2の実施例では、Clark特許は受信信号の相対信号強度を判定するRSSI検出器について述べている。コントローラは検出された信号品質および相対信号強度に応じて無線周波増幅器のゲインおよびローカル発振器の駆動レベルを適応させる。

【0016】本発明は前記Clark特許に不揮発性メモリ115内にプログラムされる所定のモード選択パラメータを加える。この改善は受信機が図1に関して説明したバッテリーセイバモードから「目ざめる」時に瞬時的な応答を可能にする。さらに、図1に示された無線受信機の（バッテリー節約サイクルを含む）動作の間に、動作

パラメータが維持され、従って、受信機が「目ざめる」たびごとに信号品質を再び特徴付ける必要性を除去することにより改善された電力節約を達成する。この利点はさらにもし何らの履歴も維持されなければ存在するであろう不必要な信号特徴付けサイクルを除去することにより受信機のバッテリー寿命をさらに延長する。本発明の他の利点はすべての信号品質の測定が特定のコードワードに対する統計的な相関を用いて行われることである。これは実質的に受信信号の絶対的な品質に関する不確かさを除去するが、それは符号化データが基準として使用されるからである。この方法を従来技術の信号品質測定システムと比較すると、当業者は容易にコード化されないデータまたはアナログ信号対雑音比測定に対しコード化されたデータを使用した場合に信号品質の測定において20～30dBの改善が達成されることが分かるであろう。さらに、従来技術の信号品質測定システムは受信機がその感度限界であるいはその近くで動作している場合に信号品質を信頼性よく測定できない。本発明は信号品質測定を行うために符号化データを使用するから、受信機のダイナミックレンジ全体に広がる信号レベルの範囲にわたり同じ正確さで動作する。

【0017】一例として、好ましい実施例は31, 16 BCHコードワードをデコードする。31, 16 BCHは距離7の巡回符号でありこれは3ビットまでのエラーを訂正しあるいは6ビットまでのエラーを検出するために使用できる。この例では、本実施例は31ビットのワードにおける2ビットまでのエラーを訂正しかつ4ビットまでのエラーを検出するよう選択されている。従って、31, 16 BCHコードワードが受信された時、デコード111は次の4つの分類の内のどれにそのワードが当てはまるかを決定するためにピーターソン（Peterson）の直接解法を使用することができる。

表1

クラス	ビットエラー	基準
1	0	$\sigma 1 = 0$ および $\sigma 2 = 0$ および $\sigma 3 = 0$
2	1	$\sigma 1 \neq 0$ および $\sigma 2 = 0$ および $\sigma 3 = 0$
3	2	$\sigma 1 \neq 0$ および $\sigma 2 \neq 0$ および $\sigma 3 = 0$
4	> 2	$\sigma 1 \neq 0$ および $\sigma 2 \neq 0$ および $\sigma 3 \neq 0$

【0018】従って、任意の数のこれらのワードを受信しかつ受信されたビットエラーの数を加算することにより、ビットエラー率（BER）が計算できる。31, 16 BCHにおいては、生成多項式は次のように表される。

$$G(X) = X^{15} + X^{11} + X^{10} + X^9 + X^8 + X^7 + X^5 + X^3 + X^2 + X + 1$$

【0019】ここで、引数（argument）Xは受

信されたコードワードであり、かつG(X)は得られたチェックワードである。情報ビット=0000000100001000を有する受信コードワードについては、チェックビットは111010000010010である。以下の表は4つの異なるタイムスロットにおける同じコードワードの受信を示し、各受信は異なる数のビットエラーを有する。

表2

時間	R (X)	ビットエラー
t ₀	0000000100001000111010000010010	0
t ₁	0001000100001000111010000010010	1
t ₂	0000000100000000111010010010010	2
t ₃	0010000100001001101010000011010	4

【0020】ピーターソンの直接解法を用いることにより、シンドロームは次のように計算できる。

表3

時間	S 1	S 2	S 3
t ₀	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
t ₁	0 1 0 1 1	0 0 1 1 0	0 0 1 1 1
t ₂	1 0 1 1 1	1 0 1 1 1	0 0 1 1 0
t ₃	1 1 1 0 1	1 1 1 1 1	0 1 0 1 1

【0021】また該シンドロームから $\sigma 1$, $\sigma 2$, $\sigma 3$ が計算されかつ前記表1の基準が適用される。

表4

時間	$\sigma 1$	$\sigma 2$	$\sigma 3$	エラー
t ₀	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0
t ₁	0 1 0 1 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1
t ₂	1 0 1 1 1	1 1 0 0 1	0 0 0 0 0	2
t ₃	1 1 1 0 1	1 1 1 1 1	1 0 0 0 1	> 2

【0022】ビットエラー率 (BER) を決定するために使用できる他の方法は受信された31, 16 BCHワードの値を所定のBCHワードと比較することである。この場合ビット毎の相関は受信されたワードのビットと所定の正しいワードのビットとを「排他的OR」することにより行われる。得られたワードはもし何らのエラーも存在しなければすべて同じビットを有し、かつもし何らかのエラーが検出されれば少なくとも1つの異なる

ビットが存在する。この場合ビットエラーの合計数はエラーのないワードにおける合計ワードビットと異なるビット数に等しい。

【0023】従って、多数のこれらのワードを受信しかつ受信されたビットエラーの数を合計することにより、実効的なBERが計算できる。前述の例からのデータを使用すると、ビット毎の相関は次の表5に示されるように行われる。

表5

R (X)	R (X) (+) T (X)	エラー
0000000100001000111010000010010	00000000000000000000000000000000	0
0001000100001000111010000010010	00010000000000000000000000000000	1
0000000100000000111010010010010	00000000000010000000000010000000	2
0010000100001001101010000011010	0010000000000001010000000001000	4

【0024】この場合、R (X) は受信データであり、T (X) は受信データの所記所定の値であり、そして (+) は「排他的OR」操作である。

【0025】図3を参照すると、送信情報を最適に受信するために本発明の好ましい実施例によって使用できる例示的な信号プロトコルが示されている。この例示的なプロトコルは、(英国のPost Office Code Advisory Groupによって開発された)POCSAG、日本電信電話株式会社のシグナリングコード、あるいはモトローラのGolay Sequential Codeのようなデジタル選択呼出しアドレス機構に近いものである。好ましい実施例においては、図1の選択呼出し受信機は図3の例示的な信号プロ

トコルによって動作する無線周波チャネルから同期情報301を得るよう動作する。同期情報301が獲得されかつプロトコル同期が達成された後、該選択呼出し受信機は好ましくはバッテリセービングモードで動作するよう戻る。この例に対し、選択呼出し受信機が第1のバッチ302の間に信号を受けるグループのメンバーであると仮定する。第2のバッチ (バッチ2) 303のようなその他のバッチも第1のバッチ302に続くことができることに注意を要する。

【0026】より詳細に説明すると、この例示的な信号プロトコルはビット同期プリアンプル301、フレーム同期ワード304、任意選択的な試験ワード305、グループ識別子306、トーンオンリ・ページングアドレ

スワード307、データページングアドレスワード308、そして前記ページングアドレスワード308に対応する少なくとも1つのデータメッセージパケットを具備する。一貫性のため、大部分の信号プロトコルは、任意のページングメッセージに先行する（あるいは場合によっては後に続く）領域はチャンネルに同期しかつ該プロトコル内の位置、バッチ、フレームまたはグループを識別するために必要な情報を含むよう構成される。この領域は各ページングバッチに対し同じ相対タイムスロットにあるから、信号品質基準として使用するための理想的な候補となる。信号品質を測定するためにこの領域を使用する理由は各選択呼出し受信機が例示的なプロトコルを使用したページングシステムにおいて動作するためにこの領域における情報をデコードすることができなければならないためである。さらに、この領域を使用することによって選択呼出し受信機は、完全な同期が獲得されかつバッテリーセービングが始まる前の時間を含む、任意の動作時間中に信号品質測定を行うことができるようになる。本発明の好ましい実施例においては、グループID領域306は信号品質をサンプルするために使用されるが、その理由はそれによってもし受信されたバッチがページャに割当てられたバッチでなければそのサイクルにおいて早期にターンオフできるからである。グループID領域306を選択することにより、バッテリー節約が最大になる。

【0027】図4、図5および図6を参照すると、それぞれのフローチャート400、400'、400''は本発明の好ましい実施例に従って図1および図2の受信機を制御するための適応的動作手順を示している。

【0028】図4を参照すると、選択呼出し受信機が401において最初に電源オンとなった時、所定のモード選択パラメータがコードプラグから読取られる。もし該モード選択パラメータが402において受信信号に対する低ゲイン設定を示しておれば、マイクロコントローラ105は制御をステップ403に移す。もしモード選択パラメータが高ゲイン設定を示しておれば、マイクロコントローラ105はステップ404において受信機を高ゲインモードに設定する。ステップ405においてチャンネル同期を獲得した後、マイクロコントローラ105はステップ406において受信情報から復元した第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準（first error criteria）を確立し、該第1のエラー基準はビットエラー率を含んでいる。累積ビットエラー率は幾つかのフレーム、バッチまたはグループにわたり前記第1および第2の受信モードの各々において重み付けされた数の相関サンプルを個々に累積することにより確立できる。高ゲインモードにおいては、ステップ409においてもし何らのビットエラーも検出されなければ、マイクロコントローラ105はステップ406において引き続き第1のエ

ラー基準を確立するために受信情報から復元された後続の第1の信号を前記第1のコードワードの少なくとも一部と相関し続ける。

【0029】もしステップ409においてエラーが検出されかつステップ410においてグループカウント累算器の値が所定のグループカウントに等しくなければ、高エラー累算器（high error accumulator）（ ϵ ）、低エラー累算器（ ϵ ）およびグループカウント累算器がステップ411においてゼロに初期化され、かつステップ412において次に受信されるグループにおけるエラーを測定するためにゲインが低ゲインに設定される。低ゲインモードがイネーブルされた後、ステップ413においてマイクロコントローラ105は受信情報から復元された第2の信号を第2のコードワードの少なくとも一部と相関して第2のエラー基準を確立し、該第2のエラー基準はビットエラー率を含む。グループカウント累算器は増分され（あるいは、カウントダウンの構成においては減分され）かつ所定のグループカウントと比較される、ステップ415。もしグループカウント累算器の値が所定のグループカウントと整合しなければ、次に受信されるグループにおけるエラーを測定するためにステップ417においてゲインが高ゲインに設定される。高ゲインモードがイネーブルされた後、マイクロコントローラ105はステップ418において再び受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立する。ステップ415において、グループカウント累算器の値が所定のグループカウントと整合すれば、制御はステップ416に渡される。

【0030】図5を参照すると、前記ステップ402において所定のモード選択パラメータが受信信号に対し高ゲイン設定を示しておれば、マイクロコントローラ105は制御をステップ403に渡す。マイクロコントローラ105はステップ419において受信機を低ゲインモードに設定する。ステップ420においてチャンネル同期を獲得した後、マイクロコントローラ105はステップ421において受信情報から復元された第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立し、該エラー基準は第1のビットエラー率を含む。図4を参照して説明したように、累積ビットエラー率は幾つかのフレーム、バッチまたはグループにわたり第1および第2の受信モードの各々において重み付けされた数の相関サンプルを個々に累積することによって確立できる。低ゲインモードにおいては、もしステップ409において何らのビットエラーも検出されなければ、マイクロコントローラ105はステップ421において受信情報から復元された引き続き第1の信号を第1のコードワードの少なくとも一部と相関して引き続き第1のエラー基準を確立し続ける。

【0031】もしステップ423においてエラーが検出

されかつステップ424においてグループカウント累算器の値が所定のグループカウントに等しくなければ、低エラー累算器(ε)、高エラー累算器(ε)、およびグループカウント累算器がゼロに初期化され、ステップ425、かつ次に受信されるグループにおけるエラーを測定するためにステップ426においてゲインが高ゲインに設定される。高ゲインモードがイネーブルされた後、マイクロコントローラ105はステップ427において受信情報から復元された第2の信号を第2のコードワードの少なくとも一部と相関して第2のエラー基準を確立する。グループカウント累算器が増分され(あるいは、カウントダウン構成の場合には減分され)かつ所定のグループカウントと比較される、ステップ428。もしグループカウント累算器の値が前記所定のグループカウントと整合しなければ、次に受信されるグループのエラーを測定するためにステップ430においてゲインが低ゲインに設定される。低ゲインモードがイネーブルされた後、マイクロコントローラ105はステップ431において再び受信情報から復元された第1の信号を前記第1のコードワードの少なくとも一部と相関して第1のエラー基準を確立する。ステップ429において、グループカウント累算器の値が前記所定のグループカウントと整合すれば、制御はステップ416に渡される。

【0032】図6を参照すると、ステップ415または429を介して制御がステップ416に渡されると、もし高エラー累算器の値(実効ビットエラー率)が低エラー累算器433の値より大きければ、制御はステップ432に渡されかつゲインはすべてのデータに対してローにセットされる、ステップ422。もしステップ434において低エラー累算器の値が高エラー累算器の値より大きければ、制御はステップ407に渡されかつゲインはすべてのデータに対してハイにセットされる、ステップ408。ステップ435において、ハイおよびローのエラーが等しくかつ所定のモード選択パラメータが低ゲインモードを選択した場合には、制御はステップ432に渡されかつステップ422においてゲインはすべての後続のデータに対しローにセットされる。もしステップ435においてハイおよびローのエラーが等しくかつ所定のモード選択パラメータが高ゲインモードを選択すれば、制御はステップ407に渡されかつステップ408においてゲインがすべての引き続くデータに対しハイにセットされる。

【0033】以上のように特定の実施例が示されかつ説明されたが、当業者にはさらに他の変更および改善を行うことが可能であろう。ここに開示されかつ特許請求された基本的な原理を保有するすべての変更と共に、開示されたアイデアおよび方法を実施する装置を構成する上で選択された技術によって課される特定の制約による変形は本発明の精神および範囲内に含まれるものと考えら

れる。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、無線周波情報受信機の相互変調ひずみを適応的に制御できるようにして、その動作特性を改善しかつ高い妨害信号強度環境における有用性を増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施例に従って動作するマイクロコントローラを有する選択呼出し受信機を示すブロック図である。

【図2】本発明の好ましい実施例に従って動作する受信機を有する選択呼出し受信機のブロック図である。

【図3】本発明の好ましい実施例に従って動作できる例示的な信号プロトコルを示す説明図である。

【図4】本発明の好ましい実施例に従って図1および図2の受信機を制御するための適応的動作手順を示すフローチャートである。

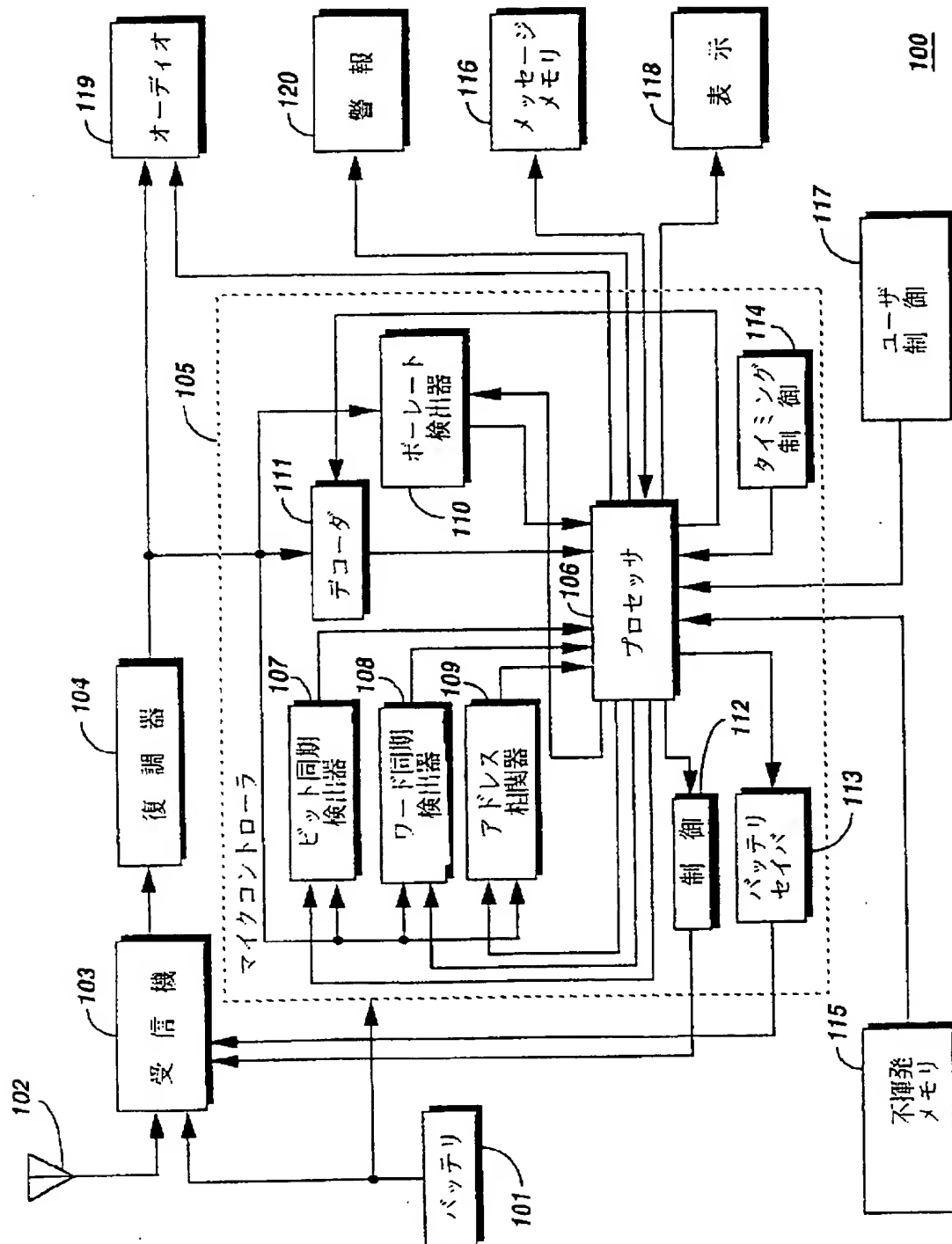
【図5】前記図4と共に、本発明の好ましい実施例に従って図1および図2の受信機を制御するための適応的動作手順を示すフローチャートである。

【図6】前記図4および図5と共に、本発明の好ましい実施例に従って図1および図2の受信機を制御するための適応的動作手順を示すフローチャートである。

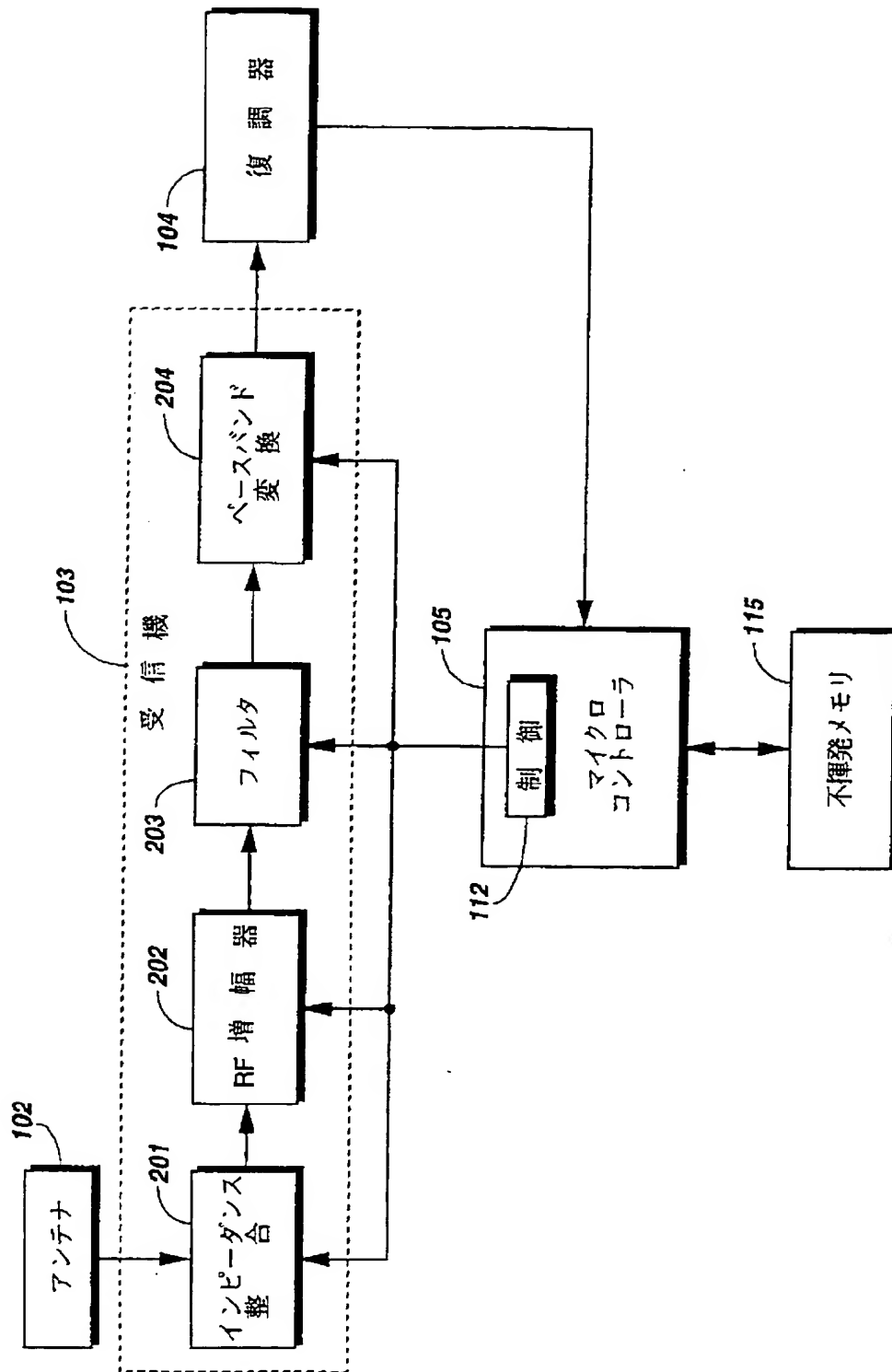
【符号の説明】

- 100 選択呼出し受信機
- 101 バッテリ
- 102 アンテナ
- 103 受信機
- 104 復調器
- 105 マイクロコントローラ
- 106 プロセッサ
- 107 ビット同期検出器
- 108 ワード同期検出器
- 109 アドレス相関器
- 110 ボーレート検出器
- 111 データデコーダ
- 112 制御回路
- 113 バッテリセイバ
- 114 タイミング制御部
- 115 不揮発性メモリ
- 116 メッセージメモリ
- 117 ユーザ制御部
- 118 表示装置
- 119 オーディオ部
- 120 警報装置
- 201 インピーダンス整合部
- 202 RF増幅器
- 203 フィルタ
- 204 ベースバンド変換器

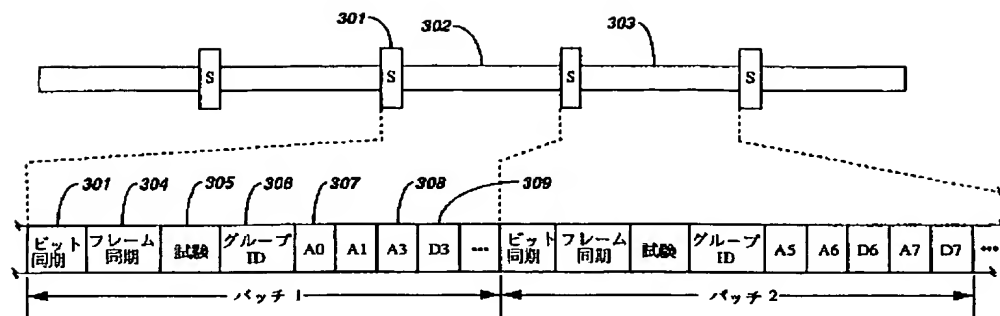
【図1】



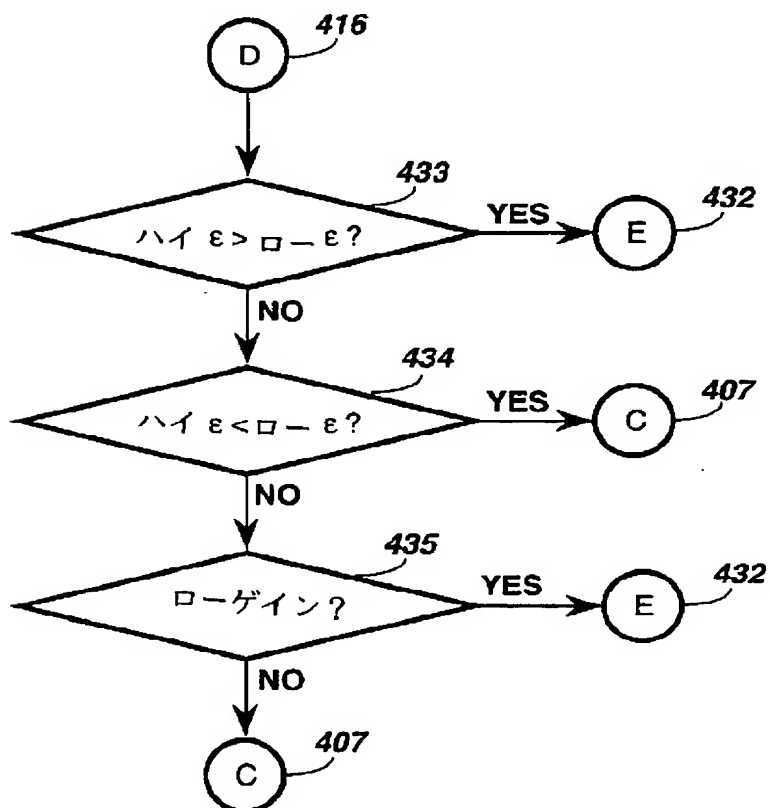
【図2】



【図3】

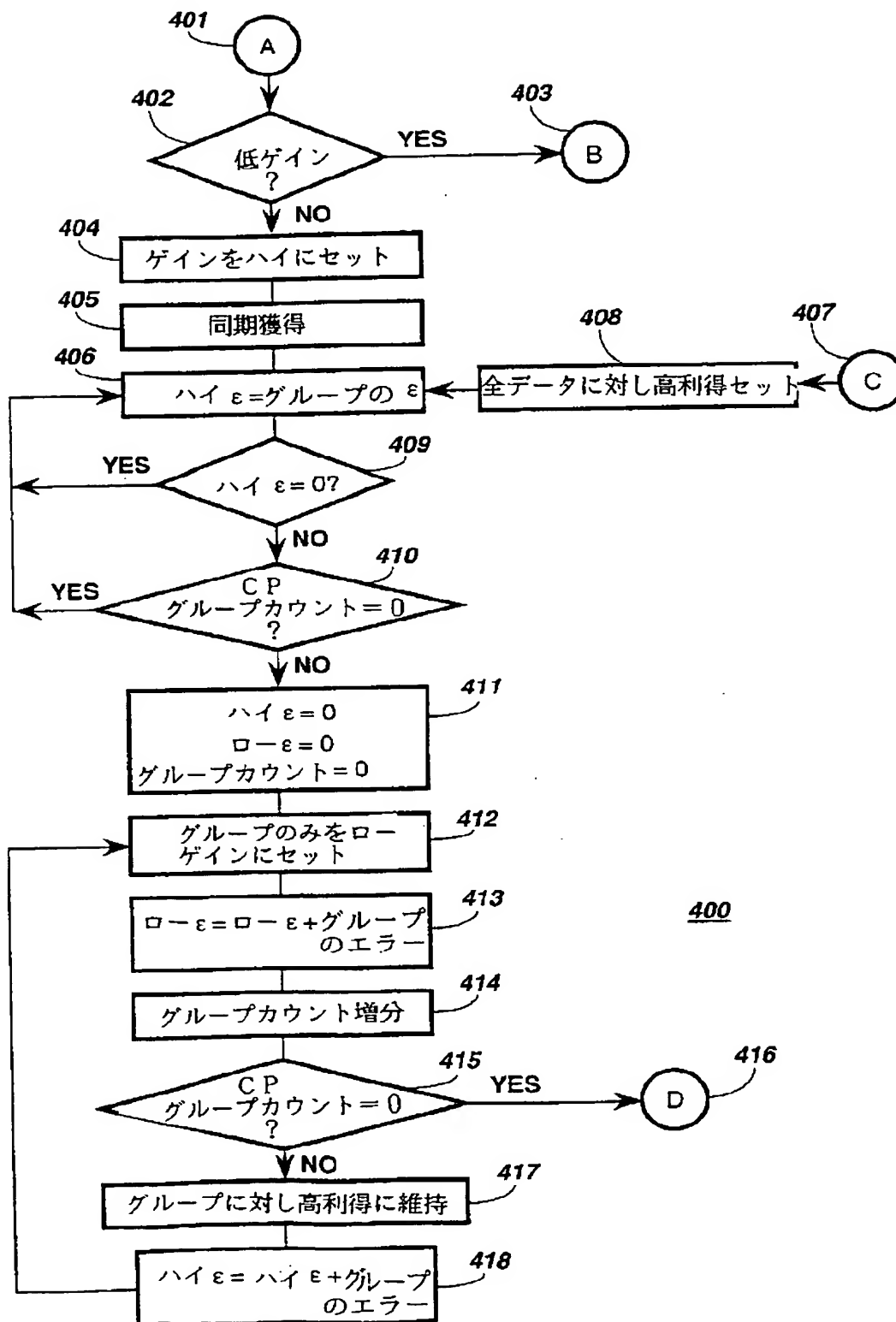


【図6】

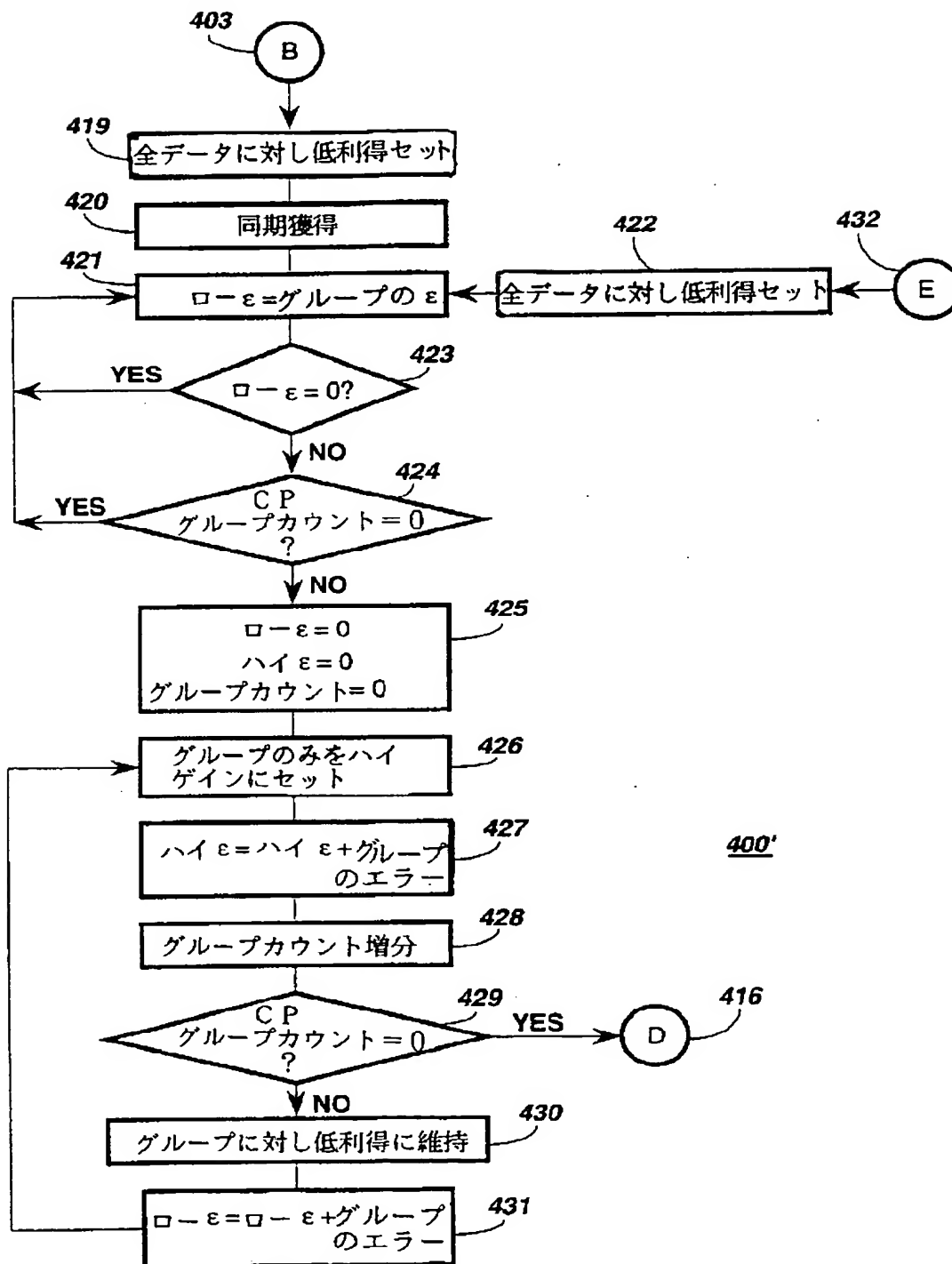


400''

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 クァン・カーン・ティー・トラン
 アメリカ合衆国フロリダ州33411、ウエス
 ト・パーム・ビーチ、ウエストウッド・サ
 ークル・イースト 255

(72) 発明者 リチャード・エイ・エアハート
 アメリカ合衆国アリゾナ州85226、チャン
 ドラー、ウエスト・マーキュリー・ウェイ
 4823

(72) 発明者 デビット・ジェイ・ヘイズ
 アメリカ合衆国フロリダ州33467、レイ
 ク・ワース、ヘルシー・ドライブ 7379